

C2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-273693

(43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

(21)Application number : 07-071169

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.1995

(72)Inventor : AKAGI ISANORI

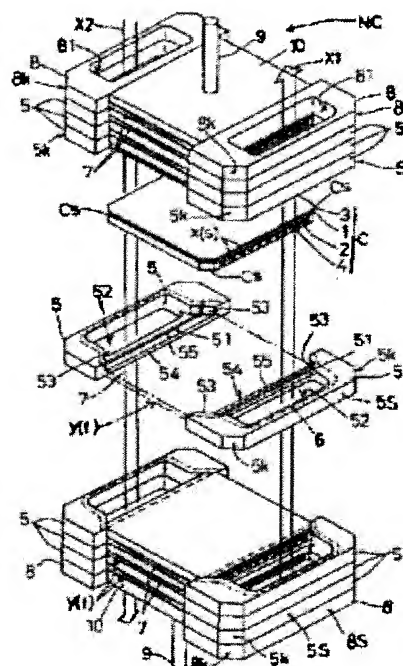
## (54) FUEL CELL AND ITS ASSEMBLING METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a fuel cell and its assembling method by which a cell accumulated body can be assembled in the cell accumulating direction in a properly arranged condition in comparatively short work time.

**CONSTITUTION:** Notch parts 51 on which cell edge parts are placed in the same depth with a cell thickness are arranged in a pair of cell holding members 5 respectively arranged on a pair of opposing one end surface sides in a rectangular plate-like cell C which has an oxygen electrode 2 on one surface of an electrolyte layer 1 and a fuel electrode 3 on the other surface and in which a passage constituting member 4 to form a cell inside passage (x) is arranged on the side of the oxygen electrode 2 or the fuel electrode 3. In a cell layering directional view, inclined faces Cs are formed so as to mutually come close to respective both ends of a placing edge part of the cell C as they proceed to the cell edge side, and a pair of inward side butting surfaces 53

brought into close contact with the cell side inclined faces Cs are formed in an inclined shape in the notch parts 51. A pair of inclined face-shaped outward side butting surfaces 5k are respectively arranged on outside surface side both ends of the respective cell holding members 5, and plural cells C are juxtaposed in a layered condition of mutually interposing an interval in order to form an inter-cell passage (y).



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-273693

(43)公開日 平成8年(1996)10月18日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/24

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 8/24

技術表示箇所

R

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平7-71169

(22)出願日 平成7年(1995)3月29日

(71)出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72)発明者 赤木 功典

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

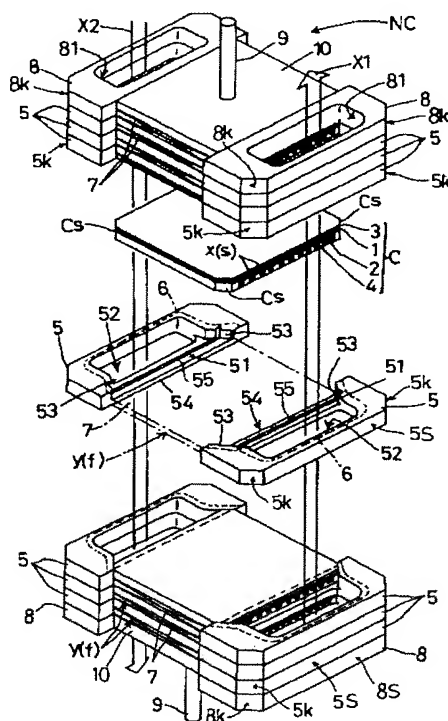
(74)代理人 弁理士 北村 修

(54)【発明の名称】 燃料電池及びその組立方法

(57)【要約】

【目的】 比較的短い作業時間でセル集積体をセル集積方向に適正な整列状態で組み立てることができる燃料電池とその組立方法を提供する。

【構成】 電解質層1の一方の面に酸素極2を他方の面に燃料極3を備え、酸素極2又は燃料極3側にセル内流路x形成用の流路構成部材4を配置した矩形板状のセルCにおける一方の向かい合う一対の端面側夫々に配置される一対のセル保持部材5に、セル厚さと同一深さでセルの端縁部が載置される切り込み部51が設けられ、セル積層方向視において、セルCの載置端縁部の両端夫々にセル端縁側ほど互いに近接する傾斜面Csが形成され、切り込み部51に、セル側の傾斜面Csに密着する一対の内方側当て付け面53が傾斜状に形成され、各セル保持部材5の外側側の両端夫々に、傾斜面状の一対の外方側当て付け面5kが設けられ、セルCの複数が、セル間流路yを形成すべく互いに間隔を隔てた積層状態に並置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面に酸素極(2)を備え且つ他方の面に燃料極(3)を備えた電解質層(1)と、前記酸素極(2)に臨む側又は前記燃料極(3)に臨む側のいずれか一方に、セル内流路(x)を形成すべく配置される流路構成部材(4)とから矩形板状の燃料電池のセル(C)が構成され、

そのセル(C)における一方の向かい合う一對の端面側夫々に配置される一對のセル保持部材(5)に、前記セル(C)の厚さとほぼ同一深さに形成されて前記セル

(C)の前記向かい合う一對の端面側の端縁部が載置される切り込み部(51)が設けられ、

前記セル(C)の複数の、前記セル保持部材(5)に保持されて、セル間流路(y)を形成すべく互いに間隔を隔てた積層状態に並置され、

前記セル積層方向視において、前記セル(C)における前記セル保持部材(5)に載置される載置端縁部の両端夫々に、前記セル(C)の端縁側ほど互いに近接する傾斜面(Cs)が形成され、

前記セル積層方向視において、前記切り込み部(51)に、前記セル(C)の前記傾斜面(Cs)夫々に密着する一對の内方側当て付け面(53)が、前記セル(C)の前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜状に形成された燃料電池であって、

前記セル積層方向視において、前記各セル保持部材

(5)の外方側の両端夫々に、前記セル(C)の前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜面に形成された一對の外方側当て付け面(5k)が設けられている燃料電池。

【請求項2】 前記セル内流路(x)が、前記セル(C)における前記一對のセル保持部材(5)が配置される端面において開けられ、前記一對のセル保持部材(5)が配置されていない端面において閉じられ、前記セル間流路(y)が、前記セル(C)における前記セル内流路(x)が開いた一對の端面側において閉じられ、前記セル内流路(x)が閉じた一對の端面側において開けられている請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 前記セル(C)の前記載置端縁部と前記セル保持部材(5)の前記切り込み部(51)との間、及び、前記セル(C)の前記傾斜面(Cs)夫々と前記セル保持部材(5)の前記内方側当て付け面(53)との間をシールするシール材(6)を保持する溝(55、56)が、前記セル保持部材(5)側又は前記セル(C)側に設けられている請求項1又は2記載の燃料電池。

【請求項4】 前記セル保持部材(5)に、前記切り込み部(51)に臨み、且つ、前記セル(C)の積層方向に貫通する孔(52)が形成されている請求項1、2又は3記載の燃料電池。

【請求項5】 前記セル積層方向視において、前記一對

のセル保持部材(5)夫々の前記一對の外方側当て付け面(5k)と同じ傾斜角度に形成されて、セル積層方向に沿って延びる一對の傾斜面(J1a、J2a)を夫々備えた一對の基準部材(J1、J2)のうちの一方(J1)が、固定設置されるとともに、他方の基準部材(J2)が、前記セル積層方向視において前記固定側の基準部材(J1)に対して接近離間移動操作自在に設けられ、

前記固定側の基準部材(J1)に対して、前記一對のセル保持部材(5)の一方を当て付けた状態で、前記一對のセル保持部材(5)の各切り込み部(51)に前記セル(C)の前記載置端縁部を載置するように前記セル(C)を組付け、1つのセル(C)を組付けるごとに、前記移動側の基準部材(J2)を前記固定側の基準部材(J1)に対して接近移動させて、複数のセル(C)を積層状態に組付ける請求項1～4記載の燃料電池の組立方法。

【請求項6】 前記基準部材(J1、J2)が、燃料電池の設置箇所とは別の組立箇所に設けられている請求項5記載の燃料電池の組立方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一方の面に酸素極を備え且つ他方の面に燃料極を備えた電解質層と、前記酸素極に臨む側又は前記燃料極に臨む側のいずれか一方に、セル内流路を形成すべく配置される流路構成部材とから矩形板状の燃料電池のセルが構成され、そのセルにおける一方の向かい合う一對の端面側夫々に配置される一對のセル保持部材に、前記セルの厚さとほぼ同一深さに形成されて前記セルの前記向かい合う一對の端面側の端縁部が載置される切り込み部が設けられ、前記セルの複数の、前記セル保持部材に保持されて、セル間流路を形成すべく互いに間隔を隔てた積層状態に並置され、前記セル積層方向視において、前記セルにおける前記セル保持部材に載置される載置端縁部の両端夫々に、前記セルの端縁側ほど互いに近接する傾斜面が形成され、前記セル積層方向視において、前記切り込み部に、前記セルの前記傾斜面夫々に密着する一對の内方側当て付け面が、前記セルの前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜状に形成された燃料電池、及び、その燃料電池の組立方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】かかる燃料電池では、従来、図15に示すように、両面に酸素極2と燃料極3を備えた電解質層1の酸素極2に臨む側に流路構成部材としての導電性セパレータ4が配置されて、セル内流路xが形成されたセルC側の、セル積層方向視において一對のセル保持部材5に載置される載置端縁部の両端夫々に、セルの端縁側ほど互いに近接する傾斜面Csが形成される一方、各セル保持部材5に、セルの厚さとほぼ同一深さに形成され

てセルの向かい合う一対の端面側の端縁部が載置される切り込み部 51 が設けられるとともに、その切り込み部に、セル積層方向視において、セルの傾斜面 Cs 夫々に密着する一対の内方側当て付け面 53 が、セルの前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜状に形成され、そして、セルを一対のセル保持部材 5 にて挟んだ状態で保持させて、セル側の各傾斜面 Cs にセル保持部材 5 側の各内方側当て付け面 53 を当て付けて組付け、複数のセル C をセル間流路 y を形成すべく互いに間隔を隔てた積層状態に並置して、セル積層体 NC を構成していた（例えば、特願平 6-198084 号参照）。

【0003】そして、複数のセル C 夫々を一対のセル保持部材 5 に保持させて組み立てるための方法として、例えば、図 16 に示すように、直交配置した 2 つの基準部材 H1、H2 に、一方のセル保持部材 5 の片側の角部 k（90 度に形成されている）に連なる 2 側面を当て付けた状態で、他方のセル保持部材 5 を、セル C 側（図中の矢印の方向）に押し付けて 1 層のセルを積層して組付け、以下、この手順を繰り返す方法が考えられていた。

【0004】図中、10 は、セル積層体 NC の上下端部に配置した集電板であり、X1 及び X2 は、夫々セル内流路 x に対する酸素含有ガスの供給用ガス流路及び排出用ガス流路である。尚、図示しないが、セル間流路 y に対する燃料ガスの供給用ガス流路及び排出用ガス流路も設けられている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 16 に示す従来の燃料電池の組立方法においては、セル積層体 NC を積層方向（鉛直方向等）に整列させるためには、図の左側のセル保持部材 5 を、図中の矢印の方向に押し付けながらも、押し付け方向の横側に位置する基準部材 H2 側にも押し付ける必要があるが、この横方向の押圧力が大き過ぎると、セル側の各傾斜面 Cs とセル保持部材 5 側の各内方側当て付け面 53 との密着状態が崩れて、セル集積体 NC を適正な整列状態で組み立てられないおそれがあった。その結果、上記両方向の押圧力のバランスをとりながら、燃料電池の組立を慎重に行う必要があり組立作業に長時間を要するという不都合があった。

【0006】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、比較的短い作業時間でセル集積体 NC をセル集積方向に適正な整列状態で組み立てることができる燃料電池と、その燃料電池の組立方法を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による燃料電池の第 1 の特徴構成は、前記セル積層方向視において、前記各セル保持部材の外面側の両端夫々に、前記セルの前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜面に形成された一対の外方側当て付け面が設けられている点に

ある。

【0008】又、第 2 の特徴構成は、上記第 1 の特徴構成において、前記セル内流路が、前記セルにおける前記一対のセル保持部材が配置される端面において開けられ、前記一対のセル保持部材が配置されていない端面において閉じられ、前記セル間流路が、前記セルにおける前記セル内流路が開いた一対の端面側において閉じられ、前記セル内流路が閉じた一対の端面側において開けられている点にある。

【0009】又、第 3 の特徴構成は、上記第 1 又は第 2 の特徴構成において、前記セルの前記載置端縁部と前記セル保持部材の前記切り込み部との間、及び、前記セルの前記傾斜面夫々と前記セル保持部材の前記内方側当て付け面との間をシールするシール材を保持する溝が、前記セル保持部材側又は前記セル側に設けられている点にある。

【0010】又、第 4 の特徴構成は、上記第 1、第 2 又は第 3 の特徴構成において、前記セル保持部材に、前記切り込み部に臨み、且つ、前記セルの積層方向に貫通する孔が形成されている点にある。

【0011】本発明による燃料電池の組立方法は、上記第 1～第 4 の特徴構成に係る燃料電池の組立方法であって、その第 1 の特徴構成は、前記セル積層方向視において、前記一対のセル保持部材夫々の前記一対の外方側当て付け面と同じ傾斜角度に形成されて、セル積層方向に沿って延びる一対の傾斜面を夫々備えた一対の基準部材のうちの一方が、固定設置されるとともに、他方の基準部材が、前記セル積層方向視において前記固定側の基準部材に対して接近離間移動操作自在に設けられ、前記固定側の基準部材に対して、前記一対のセル保持部材の一方を当て付けた状態で、前記一対のセル保持部材の各切り込み部に前記セルの前記載置端縁部を載置するように前記セルを組付け、1 つのセルを組付けるごとに、前記移動側の基準部材を前記固定側の基準部材に対して接近移動させて、複数のセルを積層状態に組付ける点にある。

【0012】又、第 2 の特徴構成は、上記第 1 の特徴構成において、前記基準部材が、燃料電池の設置箇所とは別の組立箇所に設けられている点にある。

#### 【0013】

【作用】本発明に係る燃料電池の第 1 の特徴構成による作用は以下の通りである。セル積層方向視において、セルの一方の向かい合う一対の端面側の各載置端縁部を、各セル保持部材の切り込み部に載置するとともに、各セル保持部材の外面側の両端夫々にセルの載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜面に形成した各外方側当て付け面に、例えば外方側の押圧手段等に備えたセル積層方向に沿う基準面等をセルの内方側に向けて押し当てながら、セルの載置端縁部の両端にセル端縁側ほど互いに近接するように形成した傾斜面を、各セル保持部材

の切り込み部にセルの載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜状に形成した内方側当て付け面に密着させる。このようにして、一方の面に酸素極を備え且つ他方の面に燃料極を備えた電解質層の、酸素極に臨む側又は燃料極に臨む側のいずれか一方に配置した流路構成部材にてセル内流路を形成した矩形板状の燃料電池のセルの複数が各セル保持部材に保持されて、互いに間隔を隔てた積層状態で且つセル積層方向に整列した状態で並置され、その並置したセルの間隔がセル間流路として形成される。

【0014】又、第2の特徴構成による作用は以下の通りである。上記第1の特徴構成において、一対のセル保持部材が配置されるセルの両端面に開けた開口からセル内流路に対して、酸素又は燃料ガスが流通されるとともに、上記一対のセル保持部材が配置されていないセル端面側からセル間流路に対して、燃料又は酸素ガスが流通される。

【0015】又、第3の特徴構成による作用は以下の通りである。上記第1又は第2の特徴構成において、各セル保持部材又はセル側に設けた溝に保持されたシール材によって、セルの載置端縁部とセル保持部材の切り込み部との間、及び、セルの各傾斜面とセル保持部材の内方側当て付け面との間がシールされて、セル内流路とセル間流路が気密状態に形成される。

【0016】又、第4の特徴構成による作用は以下の通りである。上記第1、第2又は第3の特徴構成において、セルの各載置端縁部をセル保持部材の切り込み部に載置してセルの複数を積層することにより、セル保持部材の孔がセル積層方向に連なった通路が形成され、その通路をセル内流路又はセル間流路に対するガス通路とする。

【0017】本発明による燃料電池の組立方法の第1の特徴構成による作用は、以下の通りである。セル積層方向視において一対のセル保持部材夫々の一対の外方側当て付け面と同じ傾斜角度に形成されて、セル積層方向に沿って延びる一対の傾斜面を夫々備えた一対の基準部材のうちの一方つまり固定側の基準部材を、固定設置する。次に、固定側の基準部材に対して一対のセル保持部材の一方を当て付けた状態で、一対のセル保持部材の各切り込み部にセルの載置端縁部を載置するようにセルを組付けてから、移動側の基準部材を、セル積層方向視において固定側の基準部材に対して接近移動させることにより、両基準部材の各傾斜面が一対のセル保持部材の各外方側当て付け面に当て付けられ、且つ、一対のセル保持部材の各内方側当て付け面がセルの各傾斜面に当て付けられるようにする。これにより、1つのセルが積層状態で組付けられる。次に、移動側の基準部材を固定側の基準部材から離間移動させて、既に組付けた一対のセル保持部材の上に次の一対のセル保持部材を載せながら、固定側の基準部材に対して一対のセル保持部材の一方を

当て付けて1つのセルを組付けるごとに、移動側の基準部材を固定側の基準部材に対して接近移動させる手順を順次繰り返すことによって、複数のセルを積層状態に組付ける。

【0018】又、第2の特徴構成による作用は、以下の通りである。燃料電池の設置箇所とは別の組立箇所において、上記第1の特徴構成による組立方法によって複数のセルを積層状態に組付け、その積層状態のセル体を燃料電池の設置箇所に運んで燃料電池を構成する。

10 【0019】

【発明の効果】本発明による燃料電池の第1の特徴構成によれば、内方側に矩形板状のセルを載置状態で保持した一対のセル保持部材を、セル保持部材の両端外面側に設けた当て付け面を利用して、両セル保持部材が接近する方向に沿って内方側に押し込むだけで、各セルを積層状態に組付けることができるので、従来のように上記外面側の当て付け面がない場合に、両セル保持部材を接近する方向に平行な方向とともに横方向にも押すという難しい組付け作業を行う必要がなくなり、もって、比較的短い作業時間で複数のセルをセル集積方向に適正な整列状態で組み立てることができる燃料電池が得られる。

【0020】又、第2の特徴構成によれば、セル内流路とセル間流路とが直交する状態の合理的な流路配置が実現できるとともに、セル内流路が開いているセル両端部に位置するセル保持部材の切り込み部を除いた残りの薄肉部分を、セル内流路とセル間流路との連通防止部材に兼用することができてセル集積用部材の簡素化も実現でき、もって、上記第1の特徴構成の燃料電池の好適な手段が得られる。

30 【0021】又、第3の特徴構成によれば、セル保持部材又はセル側の溝にシール材を保持するようにしたので、例えば、セル保持部材又はセル側の部材表面にシール材を塗布状態で設けるのに比べて、多量のシール材を他に流れ出ることなく安定に保持して十分なシール効果が得られ、もって、上記第1又は第2の特徴構成の燃料電池の好適な手段が得られる。

【0022】又、第4の特徴構成によれば、積層されたセル保持部材にセル積層方向に貫通する孔によってセル内流路又はセル間流路に対するガス通路が形成されるので、このような孔が設けられていない場合には、上記ガス通路形成用の部材が別に必要となるのに比べて燃料電池の構造が簡素化でき、もって、上記第1、第2又は第3の特徴構成の燃料電池の好適な手段が得られる。

【0023】本発明に係る燃料電池の組立方法の第1の特徴構成によれば、一対の基準部材を一方を固定し、他方を固定側の基準部材に対して接近離間移動操作するという単純な作業によって、各セルを各セル保持部材に保持させて1層ごとに確実に整列させてセル積層体を構成することができ、上記第1～第4の特徴構成に係る燃料電池の組立に好適な組立方法が得られる。

【0024】又、第2の特徴構成によれば、セル組立用の基準部材を組立用治具として繰り返し使用できるので、例えば、基準部材を燃料電池の設置箇所に設けて、セル集積作業の後もそのまま置く場合には各セル集積体ごとに基準部材が必要になるのに比べて、単一の基準部材で済まして部材費用の低減が実現でき、もって、上記第1の特徴構成の燃料電池の組立方法の好適な手段が得られる。

#### 【0025】

【実施例】図1～図8に基づいて、本発明の実施例を説明する。図2に示すように、一方の面に酸素極2を備え且つ他方の面に燃料極3を備えた電解質層としての平面形状が矩形板状の固体電解質層1と、酸素極2に臨む側に、セル内流路xを形成すべく配置される流路形成部材としての導電性セパレータ4とから矩形板状の燃料電池のセルCが構成されている。

【0026】固体電解質層1の一方の面に、固体電解質層1における向かい合う一対の側縁夫々に側縁全長にわたる電解質層露出部1aを形成する状態で、膜状又は板状の酸素極2を一体的に貼り付け、且つ、他方の面に膜状又は板状の燃料極3を、全面又はほぼ全面にわたって一体的に貼り付けて、酸素極2と燃料極3とから起電力を得るための矩形板状の三層板状体を形成してある。

【0027】導電性セパレータ4は、板状部4aと、その板状部4aの両端に夫々位置する一対の帯状突起部4bと、それら一対の帯状突起部4bの間に位置する複数の凸条部4cを備える状態で導電性材料にて一体形成してある。その導電性セパレータ4を、複数の凸条部4c夫々が酸素極2と接触する状態で、一対の帯状突起部4b夫々を両電解質層露出部1a夫々に貼り付けることにより、セルCを構成してある。そして、酸素極2と導電性セパレータ4とを導電状態に接続するとともに、酸素極2と導電性セパレータ4との間に、溝状のセル内流路xを複数個形成してある。このセル内流路xは、酸素極2に臨むものであり、酸素含有ガスを通流させる酸素含有ガス流路sとして機能する。

【0028】固体電解質層1は、3モル%程度のYtを固溶させた正方晶の $ZrO_2$ 、その他適当なものから成り、酸素極2は $LaMnO_3$ 、その他適当なものから成り、燃料極3はNiと $ZrO_2$ のサーメット、その他適当なものから成る。導電性セパレータ4は、酸化と還元とに対する耐性に優れた $LaCrO_3$ 、その他適当なものから成る。

【0029】そして、図1に示すように、セルCの複数個が、その各セルCにおける一方の向かい合う一対の端面側夫々に配置される一対のセル保持部材5によって保持されて、セル間流路yを形成すべく互いに間隔を隔てた積層状態に並置されて、セル集積体NCが形成されている。ここで、セル内流路xは、セルCにおける一対のセル保持部材5が配置される端面において開けられ、一対

のセル保持部材5が配置されていない端面において閉じられている。尚、各セル保持部材5は長尺状の矩形板に形成され、耐熱性に優れ電気絶縁性を備えたセラミック材から成る。

【0030】図2にも示すように、セルCにおいて、導電性セパレータ4、固体電解質層1及び燃料極3の4箇所の角部は、切り落とした形状の傾斜状にしてあり、これによって、セル積層方向視において、セルCにおけるセル保持部材5に載置される載置端縁部の両端夫々に、セルCの端縁側ほど互いに近接する傾斜面Csが形成される。

【0031】セル保持部材5に、セルCの厚さとはほぼ同一深さに形成されてセルCの前記向かい合う一対の端面側の端縁部即ち前記載置端縁部が載置される切り込み部51が設けられるとともに、その切り込み部51に、セル積層方向視において、セルCの傾斜面Cs夫々に密着する一対の内方側当て付け面53が、セルCの前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜状に形成されている。

【0032】セルCの載置端縁部をセル保持部材5の切り込み部51に載置する際には、セルCの載置端縁部の両側の傾斜面Cs夫々を、当て付け面53に夫々密着させるが、その際にセルCの載置端縁部が薄肉部分54の中間部に位置するように、一対の当て付け面53の間隔を設定してある。

【0033】そして、切り込み部51を形成することにより残されたセル保持部材5の厚みが薄い薄肉部分54により、隣接するセルC間の間隔を保持し、その薄肉部分54により隣接するセルC間の両側面を仕切ることにより、隣接するセルC間にセル間流路yを形成してある。従って、セル間流路yは、セルCにおけるセル内流路xが開いた一対の端面側において閉じられ、セル内流路xが閉じた一対の端面側において開けられている。このセル間流路yは、燃料極3に臨むものであり、燃料ガスを通流させる燃料ガス流路fとして機能する。

【0034】セルCにおけるセル内流路xが開いた開口端面の周部において、セルCの載置端縁部にセル保持部材5の薄肉部分54及び一対の当て付け面53を密着させることにより、セル内流路xとセル間流路yとを気密状態に区画しているが、その気密状態を確保するために、セルCの前記載置端縁部とセル保持部材5の切り込み部51との間、及び、セルCの前記傾斜面Cs夫々とセル保持部材5の前記内方側当て付け面53との間をシールするシール材6を保持する溝55、56が、セル保持部材5側に設けられている。溝55、56は、薄肉部分54の上面及び一対の当て付け面53に形成した溝55と、薄肉部分54の下面に形成した溝56とからなり、溝55及び56は、セル積層方向視において重複する状態で形成してある。シール材6は耐熱性及び電気絶縁性を有する。



【0035】各セル保持部材 5 には、前記切り込み部 5 1 に臨み、且つ、セル C の積層方向に貫通する孔 5 2 が形成されている。従って、上述のように、セル C の両側の載置端縁部 5 夫々を一对のセル保持部材 5 夫々の切り込み部 5 1 に載置した状態のものを積み重ねることにより、セル保持部材 5 夫々の孔 5 2 がセル C の積層方向に一連に連なった通路が二つ形成され、一方の通路をセル内流路 x 夫々に連通する供給用セル内流路用ガス通路 X 1 として使用し、他方の通路をセル内流路 x 夫々に連通する排出用セル内流路用ガス通路 X 2 として使用する。尚、積層方向に隣接するセル保持部材 5 の間にも、図 1 中において、破線部にて示すように、前記シール材 6 を充填して、両方のセル内流路用ガス通路 X 1、X 2 と外部との気密性を確保している。

【0036】隣接するセル C 間、即ち、セル間流路 y には、気体の通流を許容する柔軟性導電材 7 を充填し、隣接するセル C を導電状態に接続している。柔軟性導電材 7 は、耐熱性、耐還元性に優れた Ni のフェルト状材、その他適当なものから成る。

【0037】上述のように複数のセル C を上下方向に積み重ねて形成した積層構造物の積層方向両端部に、一对の集電板保持部材 8 を配置してある。集電板保持部材 8 には、セル C の積層方向視における形状がセル保持部材 5 の孔 5 2 と同じ形状の孔 8 1 のみを形成し、セル保持部材 5 の切り込み部 5 1 に相当するものは形成していない。そして、両側の集電板保持部材 8 の間に、端子棒 9 を固着した集電板 10 を柔軟性導電材 7 に接触させた状態で設けて、両方の端子棒 9 により、出力電力を取り出すように構成してある。

【0038】又、後述のように、セル C の両側の載置端縁部を切り込み部 5 1 に載置した状態で、一对のセル保持部材 5 を鉛直方向に沿って整列状態で組み上げるために、各セル保持部材 5 の外面側の両端夫々に、セル積層方向視において、セル C の前記載置端縁部から離間するほど互いに近接する傾斜面に形成された一对の外方側当て付け面 5 k が設けられている。尚、積層されたセル保持部材 5 の上下に位置する集電板保持部材 8 の外面側の両端夫々にも、セル保持部材 5 と同様の外方側当て付け面 8 k を夫々形成してある。各外方側当て付け面 5 k、8 k は、セル保持部材 5 及び集電板保持部材 8 の外面側 5 S、8 S に対して 45 度をなす。

【0039】次に、図 7 及び図 8 に基づいて、セル集積体 NC の組立について説明すると、セル積層方向視において、一对のセル保持部材 5 夫々の一对の外方側当て付け面 5 k と同じ傾斜角度に形成されて、セル積層方向

(この例では、鉛直方向)に沿って延びる一对の傾斜面 J 1 a、J 2 a を夫々備えた板状の一对の基準部材 J 1、J 2 のうちの一方の基準部材 J 1 が、固定設置されるとともに、他方の基準部材 J 2 が、セル積層方向視において固定側の基準部材 J 1 に対して接近離間移動操作

自在に設けられている。尚、両基準部材 J 1、J 2 は、燃料電池の設置箇所とは別の組立箇所に設けられ、図示しないが、固定側の基準部材 J 1 は、水平面を有するベース体上に立設され、移動側の基準部材 J 2 の下部には、平行移動させるためのガイド機構付の車輪等の移動部が備えられている。

【0040】そして、固定側の基準部材 J 1 に対して、一对のセル保持部材 5 の一方を当て付けた状態、つまり、固定側の基準部材 J 1 の各傾斜面 J 1 a にセル保持部材 5 の各外方側当て付け面 5 k を当て付けた状態で、一对のセル保持部材 5 の各切り込み部 5 1 にセル C の前記載置端縁部を載置するようにセル C を組付け、且つ、1 つのセル C を組付けるごとに、移動側の基準部材 J 2 を固定側の基準部材 J 1 に対して接近移動させて、複数のセル C を積層状態に組付けるのである。

【0041】具体的に、組立の手順を説明すると、先ず、図 8 (イ) に示すように、移動側の基準部材 J 2 を離間移動させた両基準部材 J 1、J 2 の間に、下側の集電板 10 を挟んだ一对の集電板保持部材 8 を、一方の集電板保持部材 8 の外方側当て付け面 8 k を固定側の基準部材 J 1 の各傾斜面 J 1 a に当て付けて配置した後、移動側の基準部材 J 2 を接近移動させて、移動側の基準部材 J 2 の各傾斜面 J 2 a を他方の集電板保持部材 8 の各外方側当て付け面 8 k に当て付けて組付ける。

【0042】次に、図 8 (ロ) に示すように、再び離間移動させた両基準部材 J 1、J 2 間に、セル C を挟んだ一对のセル保持部材 5 を、(イ)において組付けた集電板保持部材 8 の上に載せながら、一方のセル保持部材 5 の外方側当て付け面 5 k を固定側の基準部材 J 1 の各傾斜面 J 1 a に当て付けて配置した後、移動側の基準部材 J 2 を接近移動させて、移動側の基準部材 J 2 の各傾斜面 J 2 a を他方のセル保持部材 5 の各外方側当て付け面 5 k に当て付けて組付ける。この際、各セル保持部材 5 の各内方側当て付け面 5 3 も、セル C の各傾斜面 C s に密着する。

【0043】以後、図 8 (ハ) に示すように、セル C を挟んだ一对のセル保持部材 5 を、既に組付けたセル保持部材 5 の上に順次載せながら、移動側の基準部材 J 2 を固定側の基準部材 J 1 に対して接近・離間移動させる同様の手順を繰り返して、各セル保持部材 5 を積み重ね、最後に、上側の集電板 10 を挟んだ一对の集電板保持部材 8 を積み重ねてセル積層体 NC を形成する。

【0044】そして、図 4 及び図 5 に示すように、上述のように組み上げたセル積層体 NC を、燃料電池の設置箇所に配置した支持用の基台 11 上に載置し、さらに、セル集積体 NC を内装する状態で角筒状体 12 を基台 11 上に、又、角筒状体 12 の上に蓋体 13 を取り付け、燃料電池を構成している。尚、基台 11 にて、角筒状体 12 の下部開口、並びに、供給用セル内流路用ガス通路 X 1 及び排出用セル内流路用ガス通路 X 2 夫々の下

部開口を閉塞し、蓋体 13 にて、角筒状体 12 の上部開口、並びに、供給用セル内流路用ガス通路 X1 及び排出用セル内流路用ガス通路 X2 夫々の上部開口を閉塞している。

【0045】つまり、基台 11、角筒状体 12 及び蓋体 13 により箱状体 B を形成してあり、セル集積体 NC を箱状体 B の内部に設けてある。セル集積体 NC におけるセル C のセル間流路 y が開いた側面（以下、開放側面と称する）は、箱状体 B の内部に臨む状態であり、セル間流路 y が箱状体 B の内部に対して開いている。

【0046】上側の端子棒 9 は、蓋体 13 を気密状態で貫通させることにより、箱状体 B の外部に突出させてあり、下側の端子棒 9 は、基台 11 を気密状態で貫通させることにより、箱状体 B の外部に突出させてある。

【0047】更に、一方の隔壁体 14 を、積層状態の各セル保持部材 5 及び集電板保持部材 8 の 4 角部のうちの 1 つの前記外方側当て付け面 5k、8k と、箱状体 B の内面、即ち、基台 11 の内面と角筒状体 12 の内面と蓋 13 の内面とに接続する状態で設け、他方の隔壁体 14 を、積層状態の各セル保持部材 5 及び集電板保持部材 8 の 4 角部の別の（セル集積方向視において対角位置の）外方側当て付け面 5k、8k と、箱状体 B の内面、即ち、基台 11 の内面と角筒状体 12 の内面と蓋 13 の内面とに接続する状態で設けてあり、これによって、箱状体 B の内部を二つに区画している。そして、セル集積体 NC の一対の開放側面のうちの一方の開放側面は、二つの区画部分の一方に臨み、他方の開放側面は、二つの区画部分の他方に臨むので、二つの区画部分のうちの一方を供給用セル間流路用ガス通路 Y1 として、他方を排出用セル間流路用ガス通路 Y2 として夫々使用する。

【0048】供給用セル内流路用ガス通路 X1 にはセル内流路用ガス供給管 15 を、排出用セル内流路用ガス通路 X2 にはセル内流路用ガス排出管 16 を夫々連通接続してある。又、供給用セル間流路用ガス通路 Y1 にはセル間流路用ガス供給管 17 を、排出用セル間流路用ガス通路 Y2 にはセル間流路用ガス排出管 18 を夫々連通接続してある。

【0049】〔第 1 別実施例〕図 9 ないし図 12 に基づいて、本発明の第 1 別実施例を説明する。セル C は、上述の実施例と同様に構成してあるので、説明を省略する。上述の実施例と同様に、セル C の両側の載置端縁部夫々を両側のセル保持部材 5 夫々の切り込み部 51 に載置して複数個のセル C を積層状態に並置し、隣接セル間にセル間流路 y を備えたセル集積体 NC を形成するものであるが、下記の点で前記実施例と異なる。

【0050】両側のセル保持部材 5 のうちの一方に、セル間流路 y と孔 52 とを連通する接続通路 57 を形成してある。この接続通路 57 は、セル保持部材 5 の薄肉部分 54 の中間部に間隙を設けることにより形成してある。又、両側の集電板保持部材 8 のうち、接続通路 57

を形成したセル保持部材 5 と同じ側の集電板保持部材 8 には、セル間流路 y と孔 81 とを連通する接続通路 82 を形成してある。尚、接続通路 57 を形成したセル保持部材 5 側においては、積層方向に隣接するセル保持部材 5 の間にのみシール材 6 を充填する。

【0051】両側のセル保持部材 5 のうちの一方に形成された接続通路 57 により、セル間流路 y は開かれている。即ち、セル内流路 x が、セル C における一対のセル保持部材 5 が配置される端面において開けられ、一対のセル保持部材 5 が配置されていない端面において閉じられている点では前記実施例と同じであるが、セル間流路 y が、セル C のセル内流路 x が閉じた端面側、及び、セル C のセル内流路 x が開いた両端面の一方側において開けてあり、セル内流路 x が開いた両端面の他方側において閉じている点で、前記実施例と異なる。尚、以下の説明では、セル間流路 y の開口のうち、セル内流路 x が閉じた端面側の開口を y<sub>i</sub>、セル内流路 x が開いた一方の端面側の開口を y<sub>o</sub> と記載する。

【0052】そして、接続通路 57 を形成した方のセル保持部材 5 の孔 52 夫々がセル C の積層方向に一連に連なった通路を、排出用セル内流路用ガス通路 X2 及び排出用セル間流路用ガス通路 Y2 として共用する共用ガス通路 Z として使用する。以上が、セル集積体 NC を形成するための積層構造において、上述の実施例と構成が異なる点である。尚、セル集積体 NC の組立については、図 6 及び図 7 に示す上述の実施例と同様の方法により行う。

【0053】次に、図 10 ないし図 12 に基づいて、燃料電池の全体構成について説明する。上述のように構成したセル積層体 NC を、燃料電池の設置箇所に配置した支持用の基台 11 上に載置し、さらに、セル集積体 NC を内装する状態で角筒状体 12 を基台 11 上に、又、角筒状体 12 の上に蓋体 13 を取り付けしてある。尚、基台 11 にて、角筒状体 12 の下部開口、並びに、供給用セル内流路用ガス通路 X1 及び共用ガス通路 Z 夫々の下部開口を閉塞し、蓋体 13 にて、角筒状体 12 の上部開口、並びに、供給用セル内流路用ガス通路 X1 及び共用ガス通路 Z 夫々の上部開口を閉塞している。

【0054】つまり、基台 11、角筒状体 12 及び蓋体 13 により箱状体 B を形成してあり、セル集積体 NC を箱状体 B の内部に設けてある。上側の端子棒 9 は、蓋体 13 を気密状態で貫通させることにより、箱状体 B の外部に突出させてあり、下側の端子棒 9 は、基台 11 を気密状態で貫通させることにより、箱状体 B の外部に突出させてある。

【0055】セル集積体 NC におけるセル C のセル内流路 x が閉じた両側面（以下、開放側面と称する）は、箱状体 B の内部に臨む状態となり、セル間流路 y の前記開口 y<sub>i</sub> は、箱状体 B の内部に臨む状態となる。そこで、箱状体 B の内部を供給用セル間流路用ガス通路 Y1 とし



て使用する。従って、セル間流路用ガスとしての燃料ガスは、供給用セル間流路用ガス通路Y1により、両方の開口y<sub>i</sub>からセル間流路yに供給され、セル間流路yを通流した後、前記開口y<sub>o</sub>即ちセル保持部材5に形成した接続通路57を通じて、共用ガス通路Zに排出される。一方、セル内流路用ガスとしての酸素含有ガスは、供給用セル内流路用ガス通路X1から、セル内流路xに供給され、セル内流路xを通流した後、共用ガス通路Zに排出される。そして、共用ガス通路Zに排出された酸素含有ガス及び燃料ガスを共用ガス通路Zにおいて燃焼させ、その燃焼熱によりセル集積体NCを加熱する。

【0056】供給用セル内流路用ガス通路X1にはセル内流路用ガス供給管15を、供給用セル間流路用ガス通路Y1にはセル間流路用ガス供給管17を、共用ガス通路Zには燃焼ガス排出管23を夫々連通接続してある。

【0057】〔第2別実施例〕図13ないし図14に基づいて、本発明の第2別実施例を説明する。セルCは、上述の実施例と同様に構成してあるので、説明を省略する。上述の実施例と同様に、セルCの両側の載置端縁部夫々を両側のセル保持部材5夫々の切り込み部51に載置してセル集積体NCを構成するが、図13に示すように、前記実施例において切り込み部51に臨む状態で設けた孔52がなく、切り込み部51がその延長部51aを介してセル保持部材5のセル外方側まで連通する点で異なる。尚、セル集積体NCの組立については、図7及び図8に示す上述の実施例と同様の方法により行う。

【0058】そして、組み上げたセル積層体NCを、前記実施例と同様に、箱状体Bの内部に設ける。ここで、セル集積体NCにおけるセルCのセル内流路xは直接箱状体Bの内部に対して開き、又、セル間流路yは切り込み部51の延長部51aを介して箱状体Bの内部に対して開いているので、箱状体Bの内部を区画して各流路x、yに対するガス通路を形成する。

【0059】つまり、図14に示すように、4つの隔壁体24を、積層状態の各セル保持部材5及び集電板保持部材8の4角部の前記外方側当て付け面5k、8kと、箱状体Bの内面、即ち、基台11の内面と角筒状体12の内面と蓋13の内面とに接続する状態で設けて、箱状体Bの内部を4つに区画している。そして、セル内流路xが臨む2つの区画部分夫々を、供給用セル内流路用ガス通路X1及び排出用セル内流路用ガス通路X2とし、セル間流路yが臨む2つの区画部分夫々を、供給用セル間流路用ガス通路Y1及び排出用セル間流路用ガス通路Y2とする。

【0060】〔他の別実施例〕次に他の別実施例を列記する。上記実施例では、流路構成部材である導電性セパレータ4を三層板状体の酸素極2に臨む側に配置したセルCを例示したが、これに代えて、導電性セパレータ4を三層板状体の燃料極3に臨む側に燃料極3との間に、セル内流路xである燃料ガス流路fを形成すべく付設す

ることにより、セルCを構成してもよい。そして、このように構成したセルCの複数を、上記実施例と同様に積層してセル集積体NCを構成する。この場合、隣接するセルC間のセル間流路yは、酸素含有ガス流路sとなる。

【0061】上記実施例では、セル内流路xが、セルCにおける一对のセル保持部材5が配置される端面において開けられ、一对のセル保持部材5が配置されていない端面において閉じている例を説明したが、これに限るものではない。例えば、セル内流路xのセル端面での開閉位置を上記実施例と逆の状態、即ち、セル内流路xが、セルCにおける一对のセル保持部材5が配置されていない端面において開けられ、一对のセル保持部材5が配置される端面において閉じるようにしてもよい。尚、この例では、セル内流路xがセル間流路yに連通するのを防止する部材を、セル内流路xが開いた端面側の隣接セル間に配置する等が必要になる。

【0062】上記実施例では、シール材6を保持する溝55、56を、セル保持部材5側に設けた例を説明したが、セルC側に設けてもよい。

【0063】上記実施例では、セル組立用の基準部材J1、J2を板状に形成したが、板状に限らない。又、上記実施例では、基準部材J1、J2を、燃料電池の設置箇所とは別の組立箇所に設ける場合、即ち、基準部材J1、J2を組立用の治具としてだけ使用するものを説明したが、これ以外に、基準部材J1、J2を、燃料電池の設置箇所に設けて、セル組立後もそのまま構造物として設置するようにしてもよい。

【0064】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料電池のセル集積体の積層構造を示す分解斜視図

【図2】燃料電池のセルの斜視図

【図3】燃料電池の横断平面図

【図4】第3図におけるイーイ矢視図

【図5】第3図におけるローロ矢視図

【図6】シール材の保持構造を示す要部断面図

【図7】セル集積体の組み立て時における燃料電池の横断平面図

【図8】セル集積体の組み立て方法を示す斜視図

【図9】第1別実施例の燃料電池のセル集積体の積層構造を示す分解斜視図

【図10】第1別実施例の燃料電池の横断平面図

【図11】第9図におけるトート矢視図

【図12】第9図におけるチーチ矢視図

【図13】第2別実施例のセル保持部材を示す斜視図

【図14】第2別実施例の燃料電池の横断平面図

【図15】従来の燃料電池のセル集積体の積層構造を示

す分解斜視図

【図16】従来の燃料電池のセル集積体の組み立て方法を示す平面図

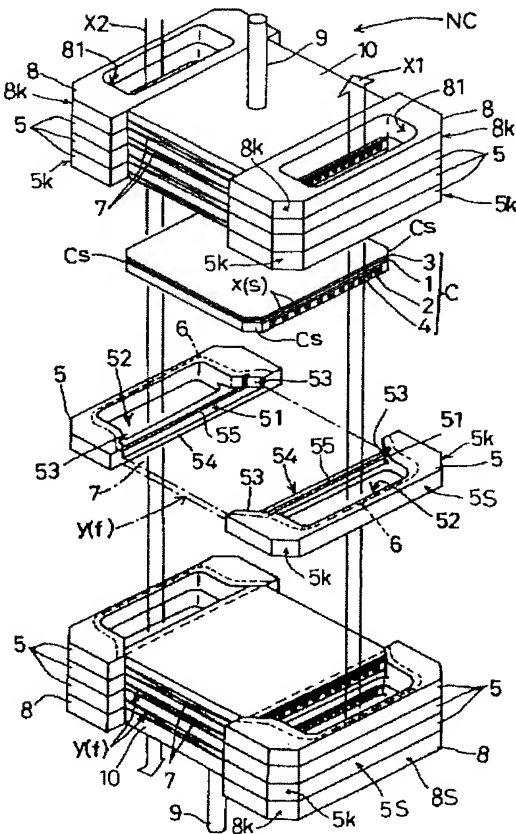
【符号の説明】

- 1 電解質層
- 2 酸素極
- 3 燃料極
- 4 流路形成部材
- 5 セル保持部材
- 5 1 切り込み部
- 5 2 孔
- 5 3 内方側当て付け面

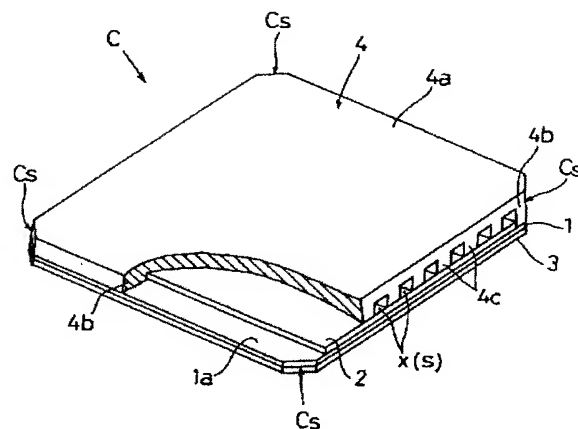
- \* 5 k 外方側当て付け面
- 5 5, 5 6 溝
- 6 シール材
- x セル内流路
- y セル間流路
- C セル
- C s 傾斜面
- J 1 基準部材
- J 1 a 傾斜面
- 10 J 2 基準部材
- J 1 b 傾斜面

\*

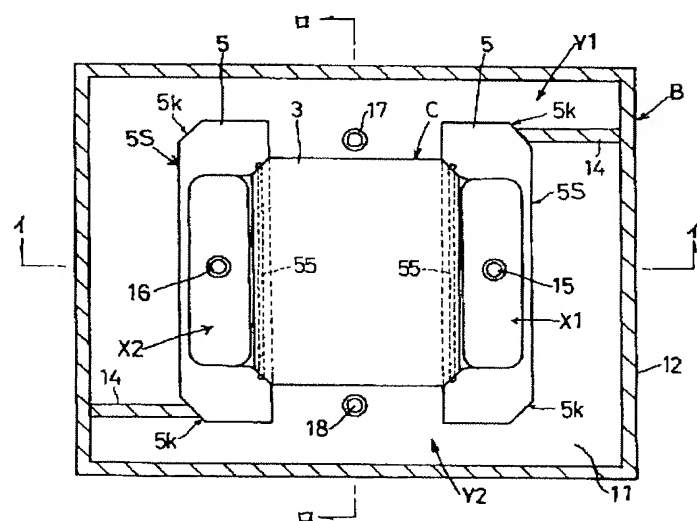
【図1】



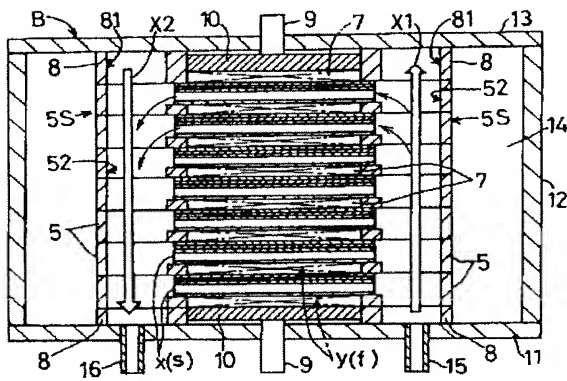
【図2】



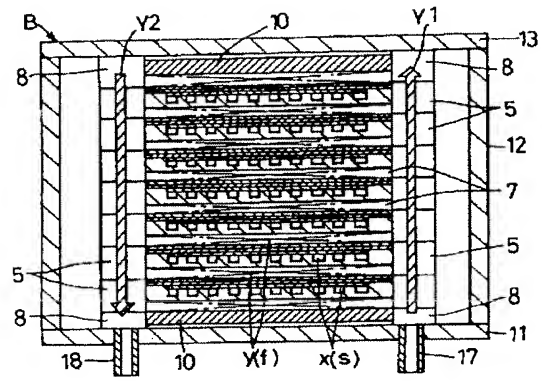
【図3】



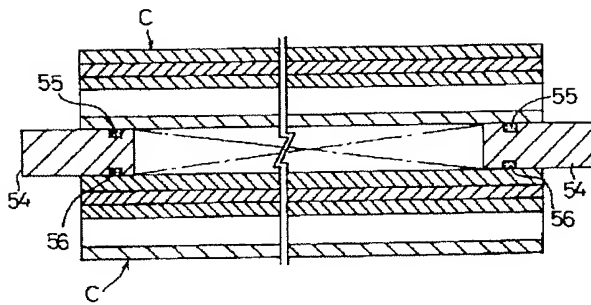
【図 4】



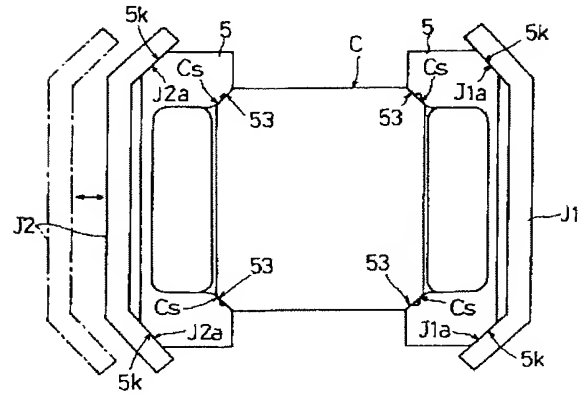
【図 5】



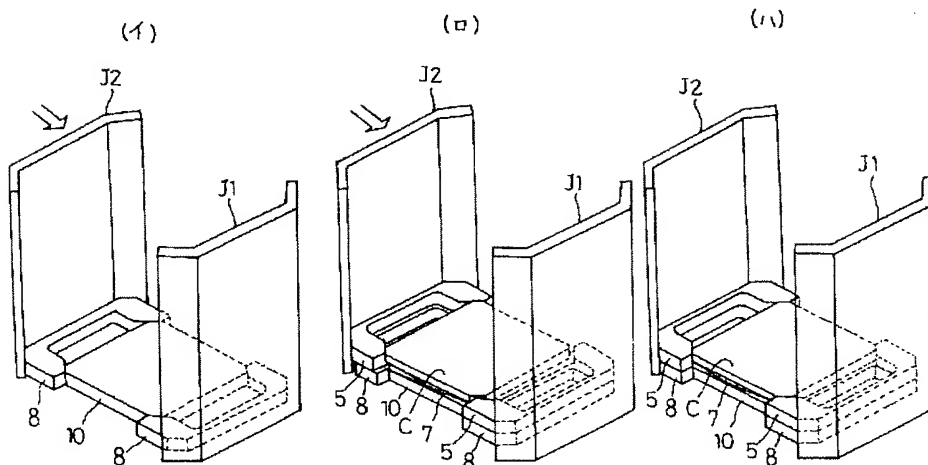
【図 6】



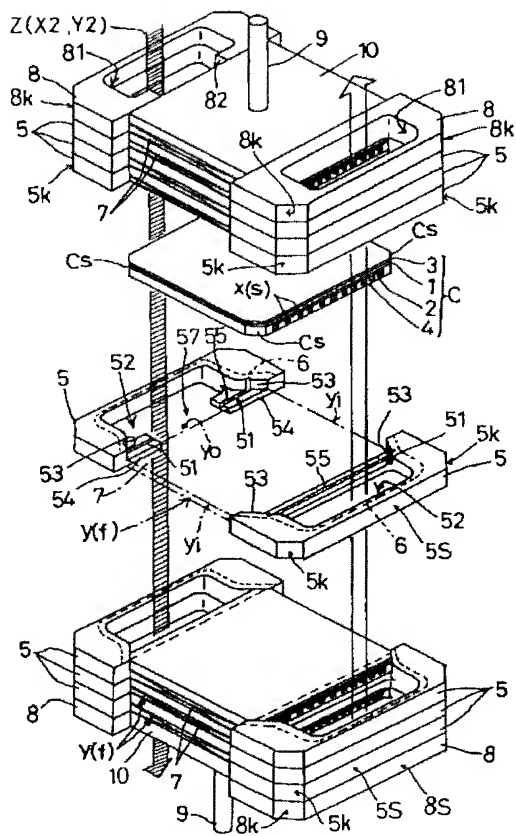
【図 7】



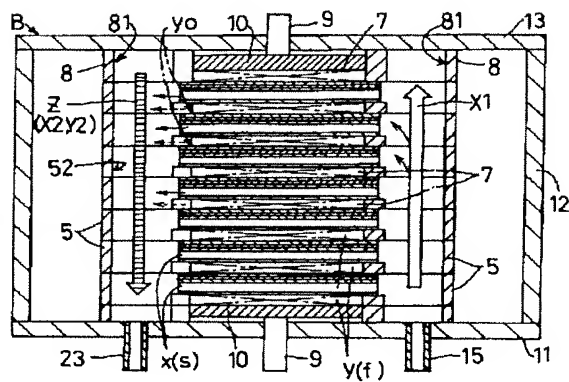
【図 8】



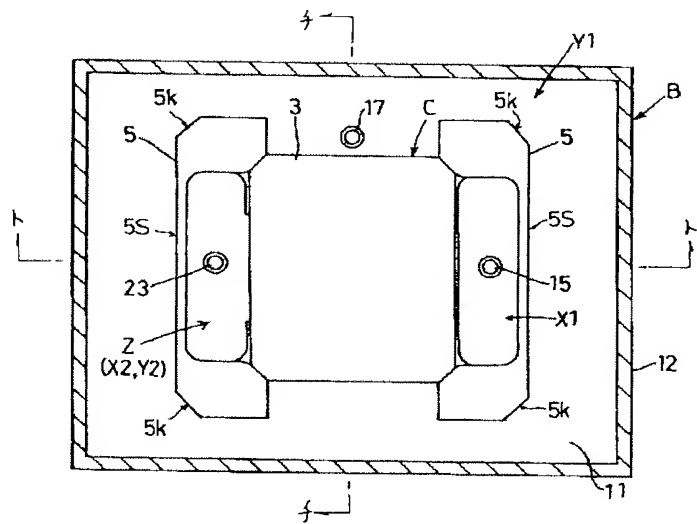
【図9】



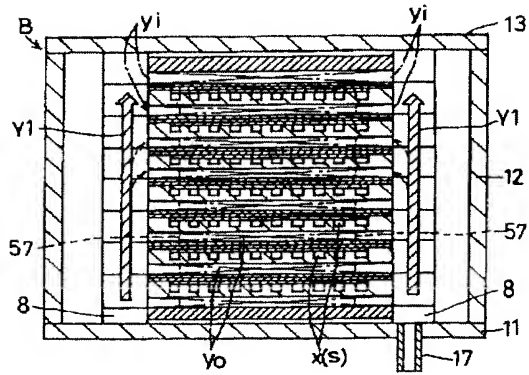
【図11】



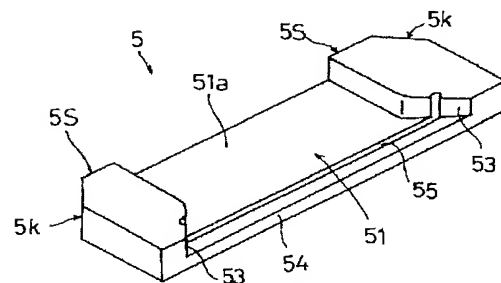
【図10】



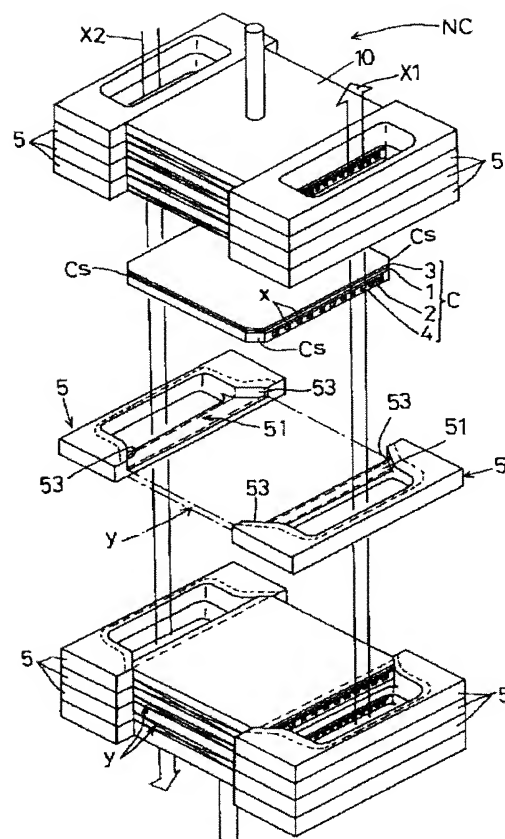
【図12】



【図13】



【図 15】



【图 16】

